

УДК 621.313.333.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ ПАЗОВОЇ ЗОНИ АСИНХРОННОГО ДВИГУНА НА ЙОГО ККД

Я.Р. КУЛИШ¹*, В.П. ШАЙДА²

¹ магістрант кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

² доцент кафедри електричних машин, НТУ «ХПІ», Харків, УКРАЇНА

* email: yana_kuliw@mail.ru

Проблема енергозбереження є актуальною для всіх країн світу, включаючи і Україну. Практично в кожній країні розроблені державні програми з енергозбереження. Одним з масових споживачів електроенергії є асинхронний електропривод. За різними даними його процентна частка в масі інших електроприводів становить близько 60 %. На цей час значна частка наукових розробок в електромеханіці направлена на створення енергоефективного асинхронного двигуна (АД) [1]. Тому завдання підвищення ККД АД з метою покращення його енергоефективності є актуальним.

В роботі вирішувалась задача – розрахувати АД загальнопромислового призначення та виконати його оптимізацію з метою підвищення ККД.

Об'єктом розробки є АД з короткозамкненим ротором на такі номінальні дані: потужність 0,37 кВт; лінійна напруга 380 В; синхронна частота обертання 1000 об/хв. Спочатку двигун було спроектовано по стандартній, інженерній методиці. Далі було виконано моделювання спроектованого двигуна у програмі ANSYS/MAXWELL в модулі RMxprt, відповідно методиці наведеній у [2]. Розрахункову модель показано на рисунку 1. Параметри змодельованого двигуна наведено у таблиці 1, та позначені як базовий АД.

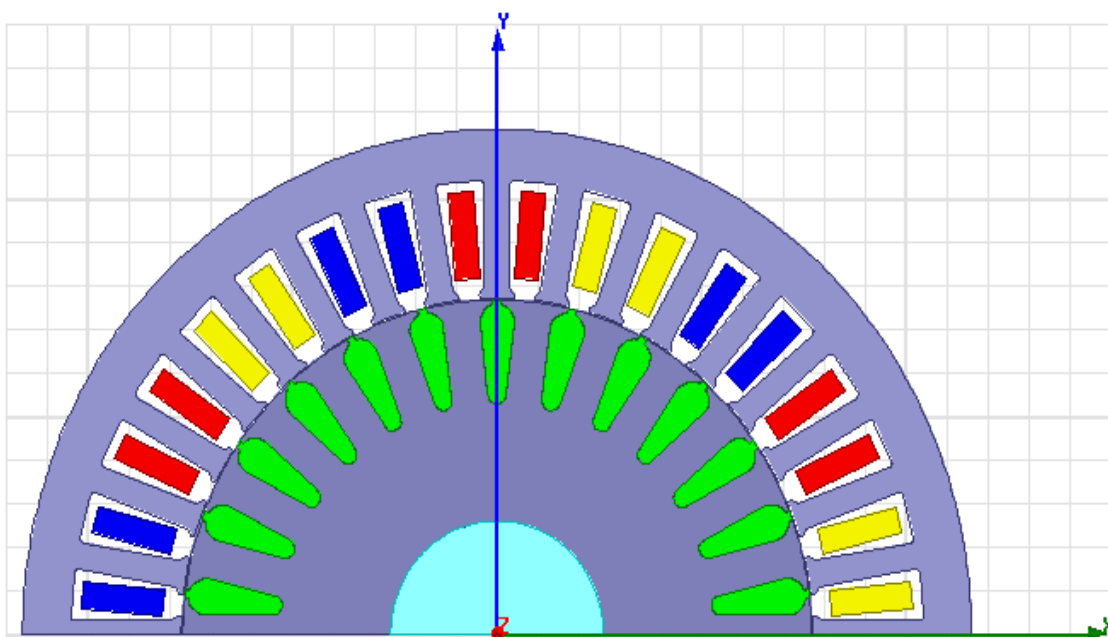


Рис. 1 – Розрахункову модель асинхронного двигуна у програмі ANSYS/MAXWELL.

В різних дослідницьких роботах вибиралася відмінні параметри варіювання, тому нами досліджувався вплив геометричних розмірів пазів статора та ротора на ККД АД. Було обрано діапазони варіювання розмірів паза статора та ротора для розрахованого двигуна. В якості критерію оптимізації було прийнято максимум ККД. Оцінка впливу геометричних розмірів виконувалася в модулі Optimetrics тієї ж програми. З набору методів оптимізації, які представлені у програмі, було обрано метод оптимізації Sequential Nonlinear Programming. Параметри оптимального двигуна наведено у таблиці 1, а залежність $\eta = f(P_{in})$ на рисунку 2.

Таблиця 1 – Параметри базового та оптимального АД

Параметри АД	n_N , об/хв	I_s , А	η , %	$\cos\varphi_N$, в.о.	k_{I1}	k_{M1}	k_{Mm}	s_N	s_{cr}
Базовий АД	884	1,18	69,5	0,679	3,21	2,54	2,56	0,116	0,84
Оптимальний АД	902	1,19	71,6	0,654	3,66	3,23	3,24	0,098	0,98

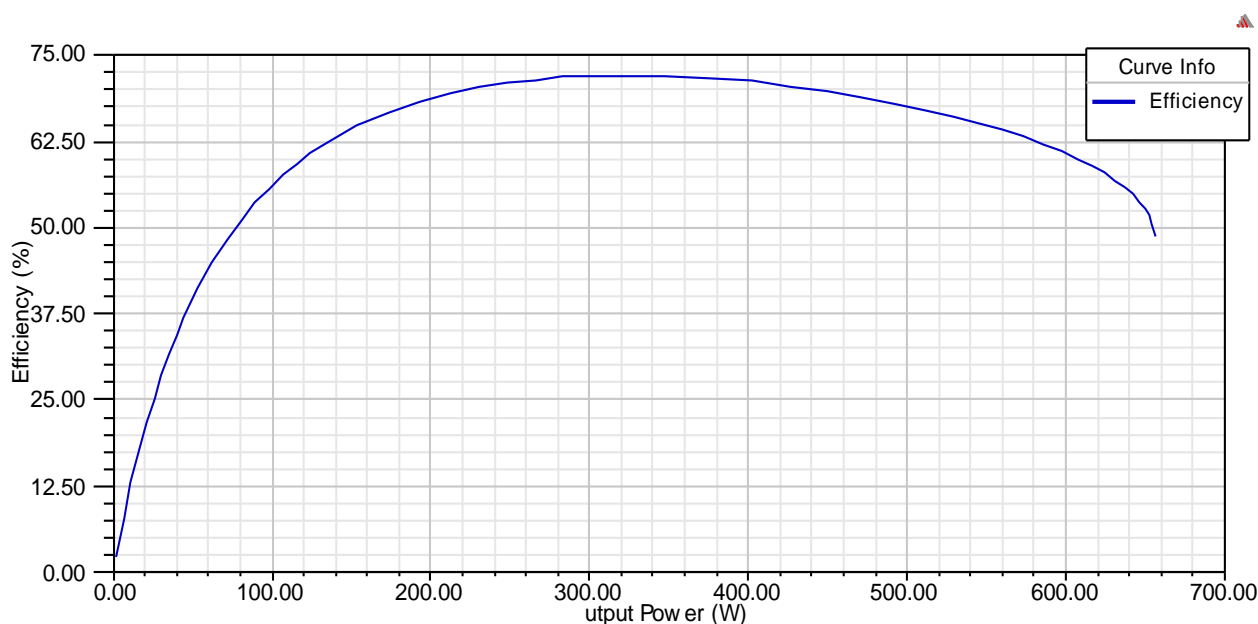


Рис. 2 – Залежність $\eta = f(P_{in})$ оптимального АД

Як бачимо, з таблиці 1, ККД АД вдалося підвищити в 1,03 рази (на 2,1 %), це не багато, але в масштабі цілою країни можна очікувати значну економію електроенергії. Але не все так добре, при цьому погіршився коефіцієнт потужності АД, тому потрібно проведення подальших досліджень.

Список літератури:

1. Муравлева О.О. Энергоэффективные асинхронные двигатели для регулируемого электропривода // Известия ТПУ . – 2005. Т. 308. – №7. – С. 135 – 139.
2. Заблодський М.М. САПР електромеханічних пристроїв: навчальний посібник / М.М. Заблодський, В.Є. Плюгін, К. Бур. – Алчевськ, Ладо, 2013. – Ч. 2. – 320 с.